

## Kondisi Geologi Lingkungan di Wilayah Pesisir Sluke Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah

Sugeng Widada

Departemen Oceanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275  
Email : sugengwidada@undip.ac.id

### Abstrak

Kabupaten Rembang merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang sangat strategis, karena terletak pada lintasan jalur pantai utara Jawa yang menghubungkan antara provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur. Potensi strategis Kabupaten Rembang adalah bidang industri, pertambangan, jasa dan perdagangan. Pada saat ini telah berdiri PLTU Rembang dan tahap awal pembangunan beberapa pabrik semen diantaranya adalah PT. Indonesia Rembang di Kecamatan Sluke. Keberadaan PLTU Rembang dan Pabrik Semen Indonesia Rembang di Kecamatan Sluke berpengaruh terhadap kondisi geologi lingkungan wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tatanan litologi dan proses hidrooseanografi yang terjadi di daerah kajian dan dampaknya terhadap lingkungan fisik daerah yang bersangkutan. Penelitian ini menggunakan metode diskriptif - eksploratif dari daerah studi dengan cara mengungkapkan kondisi daerah penelitian dengan aktual, akurat sesuai dengan fakta yang terdapat di lapangan serta pendekatan pemodelan matematis untuk menggambarkan perubahan garis pantai. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah meliputi data arus, data gelombang, dan data sedimen dasar. Sedangkan data sekunder berupa batimetri, topografi, angin dan pasut diperoleh dari Bakosortanal dan Dishidros. Hasil penelitian menunjukkan Pesisir Sluke mempunyai morfologi dataran pantai dengan kelerengan < 2 % dengan elevasi 2 – 6 m dpl yang berbatasan langsung dengan perbukitan di belakangnya yang berlereng > 15 %. Litologi penyusun dataran tersebut adalah pasir lanau dengan batuan dasar berupa batupasir dan batugamping. Sedimen dasar pada tepi pantai didominasi oleh pasir dengan kandungan cangkang, sedangkan sedimen dasar di perairan yang lebih dalam berupa lempung dan lanau. Abrasi yang terjadi di daerah penelitian berdampak pada hilangnya jalan di sawah penduduk sebelah barat PLTU Rembang, robohnya pohon kelapa karena tanah tempat perakarannya terabrasi dan rusaknya dinding pelindung pantai pada lahan milik Pemda di sebelah barat PLTU Rembang.

**Kata Kunci:** geologi lingkungan, abrasi, Sluke

### Abstract

*Rembang is one of the most strategic residence in Central Java Province. It is located in the Northern main road that is connecting West Java and East Java. The strategic potentials in Rembang residence are industries, mines, services and trading. Recently a PLTU plant and an early construction of some cement factories, such as PT. Indonesia Rembang in Sluke subdistrict. PLTU Rembang and Pabrik Semen Indonesia Rembang in Sluke subdistrict affected the geological condition in the area. This research aimed to know the lithological structure and the hydrooceanography process occurred in the study area and their effect to the physical condition the regarded area. A descriptive-explorative method was used in this research. Primary data used in this research including water current, wave and basic sediment data. While the secondary data including bathymetry, topography, wind speed and direction, and tidal data obtained from Bakosurtanal and Dishidros. Based on those data and the mathematical modelling, the coast line dynamic was described. The result of the research showed that Sluke coastal area had land slope < 2% and 2-6 m dpl elevation close*

*to border on the hills in the back with a slope > 15%. The lithology composed the land was silt with natural rocks composed of sand and limestone. The sediment in the surface coastal area was dominated by sand that contains shell. While the sediment in the deeper waters bottom composed of clay and silt. Abrasion occurred in the study area affected in the vanishing of the path in the ricefields in the northern of PLTU Rembang, the collapse of the coconut trees and the damage of the wall in the government's land in the north of PLTU Rembang.*

**Keywords:** *geological environment, abrasion, Sluke*

## PENDAHULUAN

Kabupaten Rembang merupakan salah satu Kabupaten di propinsi Jawa Tengah yang sangat strategis, karena terletak pada lintasan jalur pantai utara Jawa yang menghubungkan antara propinsi Jawa Barat dan Jawa Timur. Salah satu potensi strategis Kabupaten Rembang adalah bidang industri, pertambangan, jasa dan perdagangan. Pada saat ini telah berdiri PLTU Rembang dan tahap awal pembangunan beberapa pabrik semen diantaranya adalah PT. Indonesia Rembang.

Pembangunan sub sektor energi mendesak untuk dilaksanakan karena tingginya kebutuhan energi termasuk listrik untuk kegiatan industri, jasa, maupun rumah tangga. Sedangkan sektor perindustrian merupakan bagian dari pembangunan ekonomi dalam skala nasional bertujuan antara lain untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Keberadaan PLTU Rembang dan Pabrik Semaen Indonesia Rembang di Kecamatan Sluke berpengaruh terhadap kondisi geologi lingkungan wilayah tersebut. Perubahan yang demikian dalam perkembangannya akan berdampak pada kondisi sosial-ekonomi dan kesehatan masyarakat, khususnya di sekitar wilayah dimana industri tersebut berada (Sasongko, 2002; Sudharto, 2003).

Salah satu dampak yang telah terlihat adalah terjadinya abrasi pada wilayah pantai di sebelah timur PLTU Rembang yang berpotensi menghilangkan lahan tambak serta di sebelah barat yang berpotensi menghilangkan beberapa bagian lahan

kebun penduduk. Proses tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi seperti jenis dan tatanan litologi, kondisi hidrooseanografi dan kondisi ekosistem secara keseluruhan di daerah tersebut. Kecemasan masyarakat akan adanya proses abrasi ini merupakan dampak turunan yang harus segera disikapi dengan bijaksana oleh pemerintah dan pihak terkait agar tidak berkepanjangan, yang sangat potensial untuk timbul masalah sosial yang lebih luas.

Berkaitan dengan kondisi sebagaimana diuraikan di atas, maka pemahaman tentang geologi lingkungan sangat diperlukan untuk mendapatkan gambaran proses yang sedang berlangsung dan memprediksi kondisi yang akan datang, sehingga dapat dilakukan tindakan terbaik agar tidak menimbulkan dampak negatif.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di sekitar wilayah pesisir Kecamatan Sluke, yaitu di sekitar PLTU Rembang, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi ini terdapat di sebelah utara jalan Pantura Jawa Tengah di Kabupaten Rembang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer berupa data arus, gelombang dan jenis litologi di perairan pesisir Kecamatan Sluke. Sedangkan data sekunder berupa pasang surut, batimetri, topografi, dan angin. Data arus dan gelombang diukur menggunakan ADCP (*Automatic Doppler Current Profiler*) yang diletakan di perairan sejauh 1,7 km dari garis pantai ke

arah laut searah lurus dengan jetty PLTU Rembang Morfologi pantai dan jenis litologi diobservasi secara langsung untuk mendapatkan jejak proses geomorfologi di lokasi yang bersangkutan. Sedangkan data pasut diperoleh dari Dishidros.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini secara umum adalah metode diskriptis analisis untuk menggambarkan proses geomorfologi yang sedang berlangsung, namun demikian beberapa hal disampaikan secara kuantitatif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Morfologi dan Litologi***

Pesisir Kecamatan Sluke di Kabupaten Rembang merupakan dataran pantai dengan kelerengan < 2 % yang langsung berbatasan dengan morfologi perbukitan di belakangnya yang mempunyai kelerengan > 15 %. Ketinggian lahan dataran pantai tersebut dari muka laut berkisar antara 2 – 6 meter diatas permukaan laut (dpl). Jenis tanah di Kecamatan Sluke didominasi asosiasi litosol mediteran coklat, sedangkan pada wilayah pantai berupa aluvial hidromorf putih yang banyak mengandung cangkang dan butiran batugamping.

Secara umum bentuk garis pantai Kecamatan Sluke adalah berupa Tanjung yang secara detail pada sisi timur ujung tanjung berupa garis pantai cekung karena abrasi. Pada beberapa bagian, garis pantai telah dilindungi dengan tatanan batu maupun dinding pantai berupa pasangan batukali, seperti yang dilakukan di Rencana Dermaga Sluke, dan di wilayah PLTU Rembang.

Litologi dasar perairan Pesisir Sluke didominasi lanau. Namun demikian pada bagian tepi pantai lebih banyak dijumpai litologi pasir. Batuan dasar dari formasi geologi tersier yang berupa batupasir dan batugamping memberikan sumbangan dalam sebaran litologi pasir ini, karena hasil

abrasi batupasir dan batugamping tersebut akan bersifat pasiran.

### ***Hidrooseanografi***

Hasil analisa data pasut tanggal tanggal 1 Maret – 15 Maret 2015 memberikan nilai komponen penting pasang surut dari hasil analisa Admiralty adalah nilai muka laut rerata (MSL) adalah 122,13 cm, LLWL atau muka laut rendah terendah 45,50 cm dan nilai muka laut tinggi tertinggi HHWL adalah 198,75 cm. Nilai muka laut rerata (MSL) dari nilai muka laut rendah terendah adalah 76,63 cm. Sedangkan dari nilai bilangan Formzahl (Nilai F = 7,21) maka dapat disimpulkan bahwa jenis pasut disekitar perairan Rembang, Jawa Tengah adalah tipe harian tunggal.

Data kecepatan dan arah arus tersebut selama pengukuran di lapangan selanjutnya tersaji pada Gambar 1. Adapun hubungan antara besarnya kecepatan arus dan kondisi pasang surut seperti tersaji pada Gambar 2.

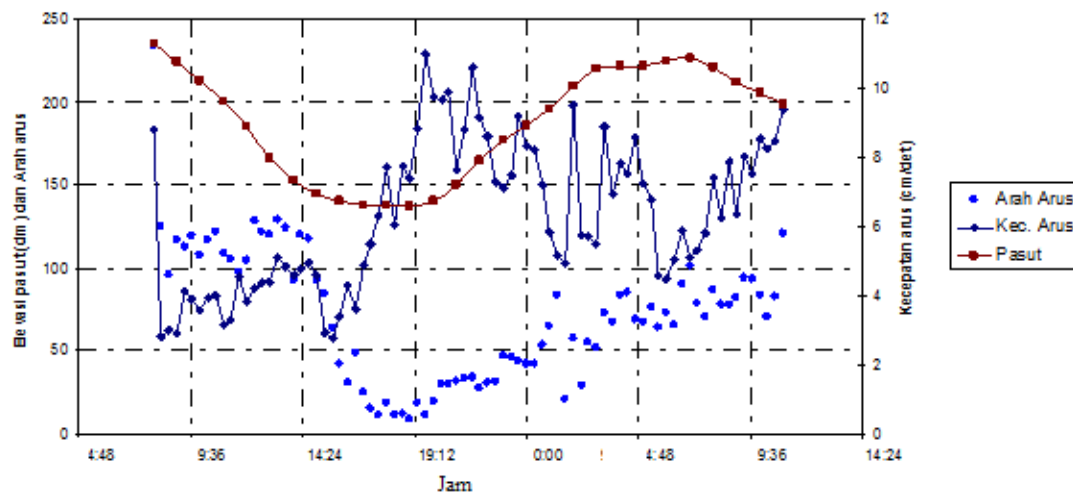
Berdasarkan hasil pengolahan data pengukuran arus, tampak bahwa kecepatan arus berkisar antara 0,02 – 0,11 m/det. Arah rata-rata arus menuju ke Timur-Timur Laut (arah 22,5° – 112,5°). Dari Gambar 2. terlihat, bahwa ketika kondisi muka laut pasang atau menuju pasang maka kecepatan arus besar atau mencapai maksimal, dan arus bergerak menuju ke Utara dan Timur Laut. Sedangkan ketika kondisi muka laut surut atau menuju surut maka kecepatan arus mencapai minimum, dan arus bergerak ke arah Timur. Arus dominan yang terjadi adalah bergerak ke arah Timur dengan frekuensi kejadian 35,37 %. Kecepatan arus dominan adalah 0,07-0,09 m/det dengan frekuensi kejadian 31,71 %. Dan frekuensi kejadian kecepatan arus terbesar >0,10 m/det adalah 1,22 %.

Secara umum berdasarkan hasil pengamatan tinggi dan periode gelombang di perairan Semarang relatif sedang dengan rata-rata ketinggian gelombang adalah 0,11 cm dan rata-rata periode gelombang adalah 4,76 detik.

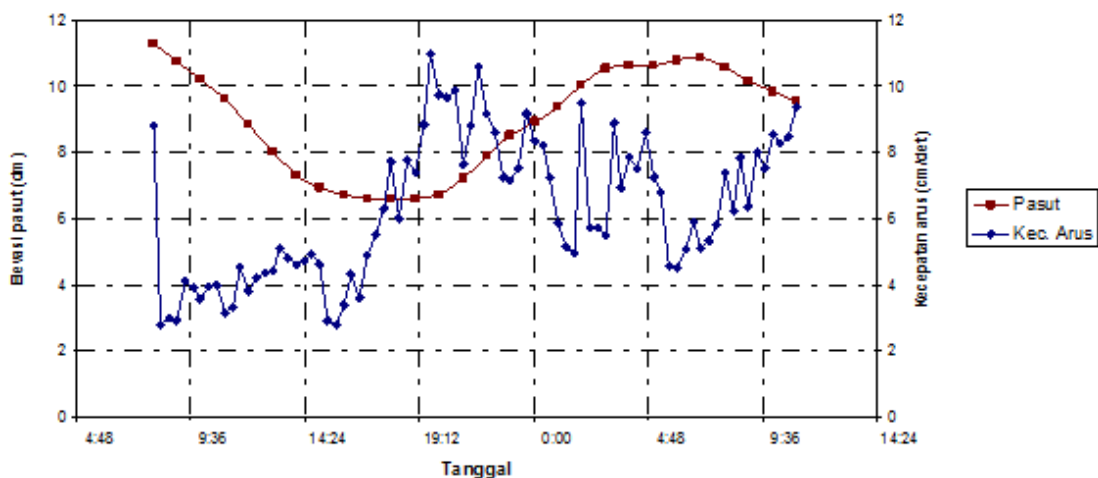
Gelombang tertinggi sebesar 0,364 meter dengan periode 6,3 detik sedangkan periode gelombang terbesar adalah 6,9 detik dengan tinggi gelombang sebesar 0,258 meter. Tinggi gelombang minimum adalah 0,037 meter dengan periode gelombang 5,5 detik sedangkan periode gelombang minimum adalah 5,5 detik dengan tinggi gelombang 0,037 meter. Tinggi gelombang signifikan pada saat pengamatan adalah 0,162 meter dan periode gelombang signifikan adalah 6,23 detik. Pengamatan tinggi dan periode gelombang pada tanggal 2-3 April 2015 tersaji pada Gambar 3. dan Gambar 4.

### Proses Abrasi dan Akresi

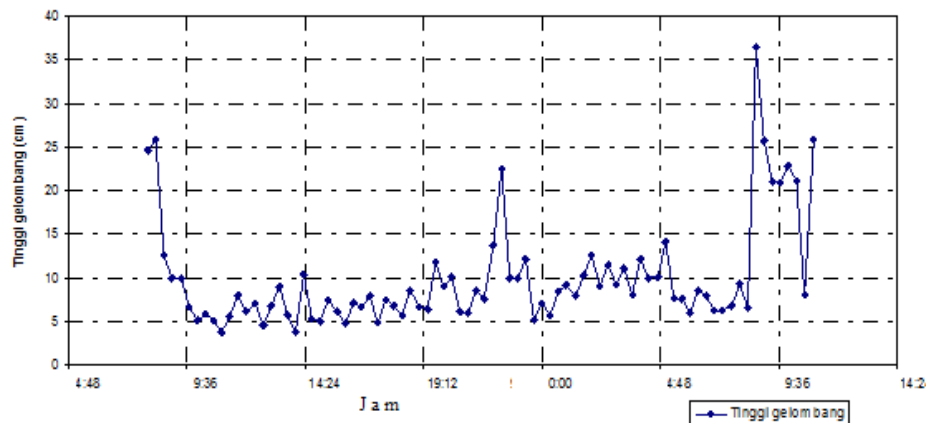
Hasil pengamatan lapangan menunjukkan adanya tanda-tanda mundurnya garis pantai akibat erosi/abrasi pada beberapa lokasi. Di sebelah timur tapak PLTU Rembang telah terjadi erosi yang merusak beton pengaman pantai dan erosi telah mendekati kolam penduduk sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.kiri.Untuk mengatasi masalah ini telah mulai dibuat bangunan pelindung pantai agar erosi tidak berlanjut (Gambar 5.kanan).Gejala adanya abrasi pantai juga ditemui tepat di sebelah barat PLTU



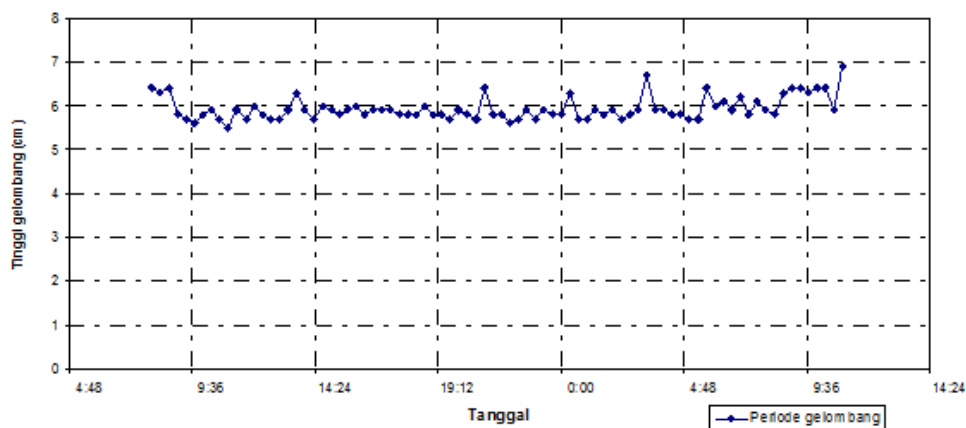
**Gambar 1.** Grafik Plot Data Kecepatan dan Arah Arus Rata-Rata Terhadap Kedalaman Perairan Rembang, Jawa Tengah.  
(Sumber : Pengolahan Data Lapangan, 2015)



**Gambar 2.** Grafik Hubungan antara Kecepatan Arus Rata-Rata Terhadap Kedalaman dengan elevasi Pasang surut Perairan Rembang, Jawa Tengah.  
(Sumber : Pengolahan Data Lapangan, 2015)



**Gambar 3.** Tinggi Gelombang di Perairan Rembang Tanggal 2-3 April 2015  
(Sumber : Pengolahan Data Lapangan, 2015)



**Gambar 4.** Periode Gelombang di Perairan Rembang Tanggal 2-3 April 2015  
(Sumber : Pengolahan Data Lapangan, 2015)

yaitu berupa tebing tanah pantai yang tergerus. Mundurnya garis pantai di daerah ini berkisar antara 1 hingga 3 m dibandingkan kondisi pada tahun 2010. Tanda-tanda abrasi telah terlihat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6 berupa tanah retak.

Akibat abrasi ini pasangan batukali yang merupakan outlet drainase sudah terlihat dasarnya. Disamping itu abrasi juga telah mengenai sawah penduduk sehingga jalan antara sawah dan pantai telah hilang, serta telah memotong jalan setapak untuk turun nelayan menuju ke laut (Gambar 7).

Di sebelah baratnya lagi, yaitu sekitar koordinat  $111^{\circ}28'10''$  BT;  $06^{\circ}38'10''$

LS hingga  $111^{\circ}28'06''$  BT;  $06^{\circ}38'22''$  juga telah terjadi abrasi antara 2 hingga 6 m yang ditunjukkan dengan munculnya trucuk bambu pengaman pantai yang sekarang tidak lagi berada di tanah garis pantai, adanya pohon tumbang yang akhirnya menggantung akibat abrasi dan bekas tonggak pohon kelapa di laut (Gambar 8).

Pemodelan yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran abrasi dan akresi di sekitar BBI Sluke diperoleh gambaran bahwa terjadi perubahan garis pantai (Gambar 10). Analisis gelombang menunjukkan bahwa arah transpor sedimen dominan adalah ke arah Barat. Terjadi sedimentasi di sebelah timur groin BBI Sluke, karena transpor sedimen yang bergerak dari timur ke Barat terhalang oleh groin BBI Sluke yang tegak





**Gambar 5.** Kenampakan abrasi pantai di sebelah timur PLTGU Rembang, terlihat bibir pantai cekung. Kanan : kondisi saat ini telah dibuat tumpukan batu untuk melindungi pantai, kiri : kondisi sebelum diberi perlindungan.



**Gambar 6.** Gerusan pada dinding pantai di sebelah barat PLTU Rembang.



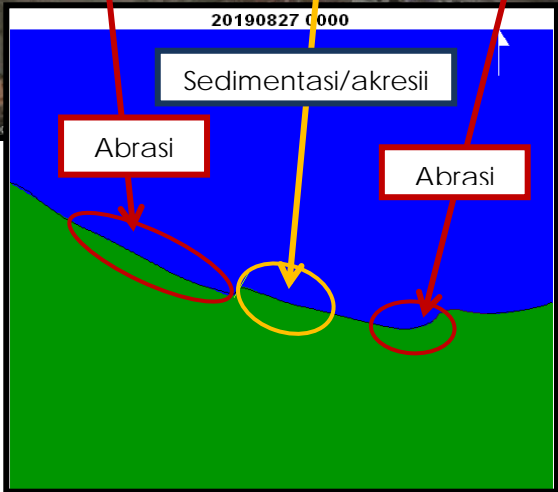
**Gambar 7.** Abrasi yang telah mengakibatkan mundurnya garis pantai. Kiri : pasangan batu tidak lagi tertanam di tanah, tengah : sawah telah mulai terabrasi, kanan : jalan turun ke laut terpotong sehingga diberi tumpukan batu agar nelayan dapat turun.



**Gambar 8.** Abrasi pantai. Kiri : Trucuk bambu telah berada di depan tebing tanah yang dilindungi, tengah : pohon tumbang karena tanah pada akarnya terabrasi, kanan : tonggak pohon kelapa di tengah laut.



**Gambar 9.** Peta perubahan garis pantai di sekitar PLTU Rembang di Sluke



**Gambar 10.** Model perubahan garis pantai BBI Sluke, Rembang.

lurus terhadap garis pantai. Proses ini sesuai dengan hasil kajian Saputra dkk (2002) dan Ismunarti & Rochaddi (2013), bahwa arus sepanjang pantai akan terhenti jika terdapat bangunan yang relatif tegak terhadap garis pantai. Abrasi pantai terjadi pada daerah sebelah Barat pantai BBI Sluke karena pada daerah tersebut sedimen tertransport ke arah Barat dan tidak mendapatkan suplai sedimen sehingga terjadi kekosongan sedimen yang semakin lama akan mengakibatkan abrasi. Hal ini sesuai dengan hasil pendapat Triatmodjo (1999, 2009), bahwa transport sedimen sepanjang pantai yang terhalang akan mengakibatkan abrasi di bagian yang tidak mendapat suplay sedimen. Hal ini juga telah dibuktikan oleh Widada (2000) di muara S. Tuntang Lama.

## KESIMPULAN

Pesisir Sluke mempunyai morfologi dataran pantai dengan kelerengan < 2 % dengan elevasi 2 – 6 m dpl yang bebatasan langsung dengan perbukitan di belakangnya yang berlereng > 15 %. Litologi penyusun dataran tersebut adalah pasir lanau dengan batuan dasar berupa batupasir dan batugamping. Sedimen dasar pada tepi pantai didominasi oleh pasir dengan kandungan cangkang, sedangkan sedimen dasar di perairan yang lebih dalam berupa lempung dan lanau.

Pola arus pada saat pengukuran sangat dipengaruhi oleh pasut, namun demikian pada saat yang lain perlu dilakukan pengukuran kembali. Arus sejajar pantai yang ditimbulkan oleh gelombang datang telah menyebabkan terjadinya erosi pada pantai di Kecamatan Sluke, terutama di sekitar PLTU Rembang dan sekitar BBI Sluke. Gejala abrasi tersebut diatas telah berdampak pada hilangnya jalan di sawah penduduk sebelah barat PLTU Rembang, robohnya pohon kelapa karena tanah tempat perakarannya terabrasi dan rusaknya dinding pelindung pantai pada lahan milik Pemda di sebelah barat PLTU Rembang

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang besar-besarnya kami sampaikan kepada PLTU Rembang yang telah membiayai penelitian ini melalui kerja sama perencanaan penanganan abrasi. Terimakasih juga kami sampaikan kepada teknisi, laboran dan segenap rekan di Laboratorium Geologi FPIK Undip yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada reviewer yang telah membantu perbaikan tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ismunarti, D.H dan Rochaddi, B. 2013. *Kajian Pola Arus di Perairan Nusa Tenggara Barat dan Simulasinya Menggunakan Pendekatan Model Matematik*. Buletin Oseanografi Marina V. 2 No. 3 hal 1 – 11.
- Kennet, John, 1985, Marine Geology, John Wiley and Sons Inc. New York, 285 hal.
- Noor, Djauhari. 2006. Geologi Lingkungan. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Ongkosongo, 1984. Kekeruhan Maksimum dan Lendut. Oceana. Publikasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta
- Sasongko, Dwi P., *Permodelan Lingkungan*, 2002, Materi kuliah Pasca Sarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang.
- Sam Boggs, Jr. 1992. Petrology of Sedimentary Rocks. Macmillan Publishing Company. New York. 707 hal
- Saputra, S., Widada, S., dan Atmodjo, W., 2002. Pengaruh Faktor Oseanografi terhadap Perubahan Garis Pantai Perairan Pekalongan, Laporan Penelitian Program Due Like III UNDIP, tidak dipublikasikan.
- Sudharto, P. Hadi, *Comunity Development*, 2003, Materi kuliah Pasca Sarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang.
- Sugianto, D.N dan Agus ADS. 2007. *Pola Sirkulasi Arus Laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat*. Jurnal Ilmu Kelautan V 12 No. 2 hal 79 - 92



- Triatmodjo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta. 397 hal
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Perencanaan Pelabuhan*. Beta Offset. Yogyakarta. 490 hal.
- Widada, S. dan Atmodjo, W. 2000. *Influks Sedimen dan Laju Sedimentasi di Muara Sungai Pengkol Jepara*, *Jurnal Ilmu Kelautan* No. 16 hal 223 – 238.
- Widada, S. 2000. *Pendahuluan Tentang Dinamika Sedimentasi di Muara Sungai Tuntang Lama, Kabupaten Demak*. *Jurnal Ilmu Kelautan* V 5 No. 20 hal 260 – 265.
- Yuliasari, D, Zaenuri, M. dan Sugianto, D.N. 2011. *Kajian Pola Arus di Pantai Marina Ancol dan Pengaruhnya Terhadap Rencana Reklamasi*. *Buletin Oseanografi Marina* 1(5):1– 9.